

Giochi della Chimica 1986

Fase regionale – Classi A e B

1. Qual è il prodotto X che manca nella reazione?



- A) H_2
 B) H_2O
 C) S
 D) SO_2
 E) H_2SO_3

2. Considerate uguali volumi delle soluzioni acquose a concentrazione 1 M di queste sostanze:

1. CH_3COOH 2. CH_3COONa
 3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 4. NaOH

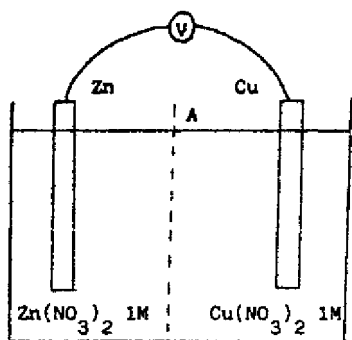
Confrontate il numero di ioni presenti in queste soluzioni:

- A) 1 e 3 contengono lo stesso numero di ioni
 B) 2 e 4 contengono lo stesso numero di ioni
 C) tutte contengono lo stesso numero di ioni
 D) ognuna contiene un differente numero di ioni
 E) 1 e 2 contengono lo stesso numero di ioni

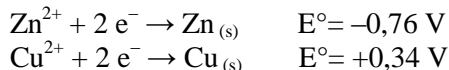
3. Quale atomo ha raggio minore?

- A) K
 B) Cl
 C) Br
 D) Cs
 E) Na

4. Considerate la cella



I potenziali standard sono:



La cella funziona efficientemente quando è presente un setto poroso, A. Se A viene rimosso, la cella funziona ancora, ma con un'efficienza minore. Perché?

- A) non c'è più un circuito completo
 B) la concentrazione di Zn^{2+} cala a seguito del mescolamento
 C) si forma un precipitato che ostacola il movimento degli ioni
 D) gli ioni Cu^{2+} possono reagire direttamente con l'elettrodo di zinco
 E) la resistenza elettrica della soluzione cala notevolmente

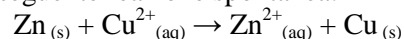
5. Per neutralizzare 0,015 moli di H_3PO_3 si sono consumate 0,030 moli di NaOH. Quale equazione descrive la reazione che è avvenuta?

- A) $\text{H}_3\text{PO}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{NaPO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 C) $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 D) $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 E) $\text{H}_3\text{PO}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

6. Quali affermazioni sull'equilibrio chimico sono corrette? L'equilibrio:

1. può essere raggiunto solo in un sistema chiuso
 2. può essere raggiunto sia partendo dai reagenti che partendo dai prodotti
 3. è caratterizzato dalla costanza delle proprietà misurabili
 4. può essere un processo dinamico o statico
 5. è insensibile alle variazioni di temperatura e pressione
- A) Solo 1
 B) Solo 3
 C) Solo 1, 2 e 3
 D) Solo 1, 3 e 5
 E) Solo 1 e 3

7. Nella seguente reazione spontanea:



qual è l'agente ossidante?

- A) $\text{Cu}_{(s)}$
 B) $\text{Zn}_{(s)}$
 C) $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$
 D) $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$
 E) l'elettrodo

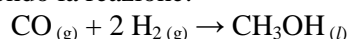
8. Basandosi sulla posizione dell'indio nella tavola periodica, qual è la formula del cloruro d'indio?

- A) InCl_3
 B) InCl_4
 C) InCl_6
 D) InCl_7
 E) InCl_2

9. L'aggiunta di 10 mL di acido cloridrico 1,0 M ad 1 L d'acqua cambia il pH dell'acqua da 7 a circa:

- A) 6
 B) 5
 C) 4
 D) 3
 E) 2

10. Quanti grammi di monossido di carbonio CO sono necessari per preparare 96,0 g di metanolo CH₃OH secondo la reazione:



- A) 84,0 g
- B) 92,0 g
- C) 32,0 g
- D) 64,0 g
- E) 28,0 g

11. L'affinità elettronica di un atomo è:

- A) la variazione di energia quando l'atomo perde un elettrone
- B) l'intensità con cui gli elettroni di un atomo si attirano l'un l'altro
- C) la variazione di energia quando un atomo acquista un elettrone
- D) l'intensità con cui gli elettroni in un atomo sono attratti dal nucleo
- E) la facilità con cui il nucleo di un atomo può perdere una particella β^-

12. 10 mL di un idrocarburo gassoso vengono bruciati e producono 70 mL di una miscela di biossido di carbonio e vapor d'acqua misurati alla stessa temperatura e pressione. L'idrocarburo era:

- A) CH₄
- B) C₃H₈
- C) C₂H₆
- D) C₄H₁₀
- E) C₅H₁₂

13. In un sistema in cui l'acqua è in ebollizione a 100 °C il calore fornito al sistema:

- A) fa crescere l'energia potenziale delle molecole
- B) fa crescere l'energia cinetica delle molecole
- C) fa crescere l'energia cinetica e potenziale delle molecole
- D) non modifica né l'energia cinetica né quella potenziale delle molecole, ma fa crescere l'entropia del sistema
- E) fa crescere la temperatura dell'acqua

14. Quale ione ha raggio maggiore?

- A) O²⁻
- B) Al³⁺
- C) F⁻
- D) S²⁻
- E) Na⁺

15. Quali attrezzi si possono utilizzare per determinare la densità di un liquido sconosciuto?

- A) beuta e beaker
- B) bilancia e bruciatore bunsen
- C) cilindro graduato e pipetta
- D) cilindro graduato e bilancia
- E) beaker e termometro

16. Quale delle seguenti sostanze NON è un comune ossidante?

- A) O₂
- B) HNO₃
- C) KMnO₄
- D) CO
- E) Cl₂

17. In quale composto gli atomi legati al carbonio hanno disposizione tetraedrica?

- A) C₂H₆
- B) C₆H₆
- C) C₂H₂
- D) CO₂
- E) C₂H₄

18. Uno studente ottiene 20,0 g di prodotto da un esperimento: il valore atteso era 25,0 g. Qual è l'errore percentuale?

- A) 0,0250
- B) 20,0
- C) 0,800
- D) 4,00
- E) 5,00

19. Una soluzione contiene 2,00 g di NaOH in 0,200 L. Qual è la sua concentrazione molare?

- A) 0,0100 M
- B) 0,250 M
- C) 0,100 M
- D) 1,25 M
- E) 1,00 M

20. In quale coppia di anioni entrambi i nomi terminano in "ato"?

- A) Cl⁻, ClO₃⁻
- B) ClO₃⁻, NO₃⁻
- C) NO₂⁻, NO₃⁻
- D) HS⁻, HSO₄⁻
- E) HS⁻, S²⁻

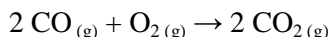
21. Quanti mL di NaOH 0,150 M sono necessari per neutralizzare 30,0 mL di HNO₃ 0,500 M?

- A) 2,25
- B) 100
- C) 180
- D) 400
- E) 30

22. Un campione di sale idrato (2,32 g) viene riscaldato per eliminare l'acqua di idratazione. Le pesate dopo tre successivi riscaldamenti danno: 2,21 g; 1,78 g; 1,79 g. Se il sale anidro ha MM = 178 g mol⁻¹, quante moli di acqua erano presenti per mole di sale?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

23. Considerate il sistema:



All'equilibrio le concentrazioni (in mol L⁻¹) sono:

$$[\text{CO}] = 2,0 \quad [\text{O}_2] = 1,0 \quad [\text{CO}_2] = 16$$

Qual è il valore della costante in equilibrio?

- A) 8,0
- B) 32
- C) 64
- D) 128
- E) 80

24. Quale elemento forma un ossido che, sciolto in acqua, fa virare all'azzurro la cartina al tornasole?

- A) S
- B) Ca
- C) C
- D) P
- E) Br

25. L'ossido di disprosio, Dy₂O₃, reagisce con l'acido cloridrico per produrre solamente acqua e un sale.

Il sale è:

- A) Dy₂Cl₃
- B) DyCl₃
- C) DyCl₂
- D) DyCl₆
- E) DyCl

26. Una soluzione 0,001 M di LiOH ha un pH di:

- A) 14
- B) 3
- C) 11
- D) 4
- E) 10⁻³

27. Quale reazione rappresenta una reazione di neutralizzazione?

- A) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- B) $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- C) $\text{LiOH} + \text{HBr} \rightarrow \text{LiBr} + \text{H}_2\text{O}$
- D) $2 \text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- E) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$

28. Quale processo avverrà al catodo durante l'elettrolisi di una soluzione di sodio idrossido usando elettrodi di platino?

- A) $\text{OH}^- \rightarrow \text{OH} + \text{e}^-$
- B) $4 \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- C) $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{H}$
- D) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$
- E) $\text{OH}^- + \text{e}^- \rightarrow \text{OH}^{2-}$

29. Quale delle seguenti affermazioni relative alla velocità di una reazione NON è corretta?

- A) le reazioni veloci sono spostate più a destra di quelle lente
- B) una maggiore concentrazione dei reagenti eleva la frequenza degli urti tra le particelle
- C) il catalizzatore modifica il meccanismo della reazione abbassando in tal modo l'energia di attivazione
- D) un aumento della temperatura eleva la frequenza e l'energia degli urti tra le particelle
- E) un aumento della temperatura aumenta sempre la velocità delle reazioni

30. Quale ossido forma l'acido più forte?

- A) Cl₂O₇
- B) CO₂
- C) SO₂
- D) P₄O₁₀
- E) Al₂O₃

31. Un processo elettrolitico produce da Al₂O₃ 3,000 Kg di alluminio all'ora. Usando la stessa corrente, quanti Kg di tungsteno si possono ottenere all'ora da WO₃?

- A) 10,22
- B) 20,43
- C) 40,86
- D) 61,28
- E) 3,000

32. Quale, fra le seguenti sostanze, ha la maggiore temperatura di ebollizione?

- A) CH₃CH₂CH₃
- B) CH₃COCH₃
- C) CH₃OCH₃
- D) CH₃CHOHCH₃
- E) CH₃CH₂CH₂CH₃

33. Quale coppia di reagenti NON dà origine ad un prodotto gassoso?

- A) K_(s) + H₂O_(l)
- B) Na₂SO_{3(s)} + HCl_(aq)
- C) Cu_(s) + HNO_{3(aq)}
- D) NH_{3(aq)} + H₂SO_{4(aq)}
- E) Zn_(s) + HCl_(aq)

34. Quale tipo di legame tiene assieme la molecola di fosfina, PH₃?

- A) legame ad idrogeno
- B) legame ionico
- C) legame di Van der Waals
- D) legame covalente
- E) legame metallico

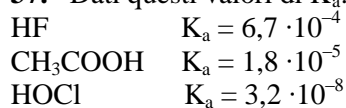
35. Quali sostanze possiedono proprietà più simili?

- 1) CH₃OH 2) CH₃COOH
 3) CH₃CH₃ 4) CH₃COCH₃
 5) CH₃CHOHCH₃
- A) 1, 2
 B) 3, 4
 C) 1, 5
 D) 1, 2, 5
 E) 1, 4

36. Qual è l'equazione bilanciata della dissociazione del cloruro di magnesio?

- A) MgCl_{2(s)} → Mg_(aq) + Cl_{2(aq)}
 B) MgCl_{2(s)} → Mg_(aq) + 2 Cl_(aq)
 C) MgCl_{2(s)} → Mg²⁺_(aq) + Cl₂⁻_(aq)
 D) MgCl_{2(s)} → Mg²⁺_(aq) + 2 Cl⁻_(aq)
 E) MgCl_{2(s)} → Mg⁺_(aq) + Cl₂⁻_(aq)

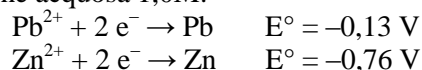
37. Dati questi valori di K_a:



In quale reazione l'equilibrio è più spostato a destra?

- A) CH₃COOH + F⁻ → HF + CH₃COO⁻
 B) HOCl + F⁻ → HF + OCl⁻
 C) HF + OCl⁻ → HOCl + F⁻
 D) CH₃COOH + HOCl → CH₃COOCl + H₂O
 E) HF + HOCl → HCl + HOF

38. Considerate questi potenziali di riduzione in soluzione acquosa 1,0M:



In soluzione acquosa, quale reazione avviene?

- A) Pb + Zn²⁺ → Pb²⁺ + Zn
 B) Pb²⁺ + Zn → Pb + Zn²⁺
 C) Pb²⁺ + Zn²⁺ → Pb + Zn
 D) Pb + Zn → Pb²⁺ + Zn²⁺
 E) non avviene nessuna reazione

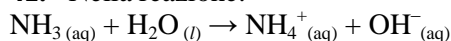
39. Quanti isomeri strutturali esistono, in totale, di un alcool di formula C₃H₇OH?

- A) 5
 B) 3
 C) 4
 D) 2
 E) 1

40. Un atomo centrale legato a due altri atomi e privo di coppie di elettroni di non legame (coppie solitarie) dovrebbe avere un angolo di legame di:

- A) 90°
 B) 120°
 C) 109,5°
 D) 180°
 E) 104°

41. Nella reazione:



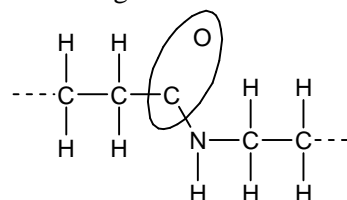
quale è una coppia coniugata acido-base?

- A) H₂O NH₃
 B) NH₄⁺ H₂O
 C) OH⁻ NH₃
 D) NH₄⁺ NH₃
 E) OH⁻ NH₄⁺

42. Nell'elettro-rivestimento la massa del metallo depositato sul catodo è proporzionale a:

- A) la dimensione dello ione
 B) la concentrazione dello ione
 C) la temperatura della soluzione
 D) la quantità di elettricità che passa attraverso la cella
 E) il potenziale di ossidoriduzione del metallo

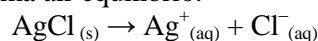
43. Una piccola porzione di una macromolecola di nylon ha questo arrangiamento di atomi:



L'ossigeno è legato al carbonio mediante:

- A) un legame semplice
 B) un legame doppio
 C) un legame triplo
 D) un legame ionico
 E) un legame di Van der Waals

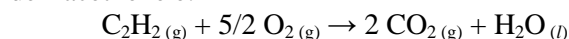
44. Nel sistema all'equilibrio:



La dissoluzione di AgCl_(s) in acqua è un processo endotermico. Quale delle seguenti azioni NON influenzerebbe da sola la concentrazione di Ag⁺ e quella di Cl⁻ nella soluzione?

- A) l'aggiunta di AgCl_(s)
 B) l'aggiunta di NaCl_(s)
 C) l'aggiunta di AgNO_{3(s)}
 D) l'innalzamento della temperatura
 E) l'abbassamento della temperatura

45. Il calore liberato dalla combustione di 2,50 moli di acetilene, C₂H₂, è assorbito da 155 Kg d'acqua inizialmente a 20,0 °C. La reazione di combustione dell'acetilene è:



$$\Delta H = -310,7 \text{ Kcal mol}^{-1}$$

Qual è la temperatura finale dell'acqua?

- A) 21,0 °C
 B) 24,0 °C
 C) 25,0 °C
 D) 30,0 °C
 E) 31,0 °C

46. La reazione di sintesi dell'ammoniaca

$$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3 + 22 \text{Kcal}$$

$$\Delta H = -22 \text{Kcal mol}^{-1}$$
, ha (a 1000 K) $K_{\text{eq}} = 2,37 \cdot 10^{-3}$.
 Quale delle seguenti affermazioni è corretta?
 A) un aumento della temperatura favorisce la produzione di NH_3
 B) un aumento della pressione favorisce la produzione di NH_3
 C) un raffreddamento del sistema non sposta l'equilibrio ma diminuisce la velocità della reazione
 D) a 1000 K l'equilibrio è più spostato verso la produzione di NH_3
 E) la reazione è lenta a 1000 K a causa del basso valore della K_{eq}

AVVERTENZA: Al gruppo di domande che seguono bisogna rispondere scegliendo una delle cinque alternative qui sotto elencate:

- A) entrambe le affermazioni **sono vere**, e la seconda **spiega** correttamente la prima.
 B) entrambe le affermazioni **sono vere**, ma la seconda **non spiega** la prima.
 C) la prima affermazione **è vera**, la seconda **è falsa**.
 D) la prima affermazione **è falsa**, la seconda **è vera**.
 E) entrambe le affermazioni **sono false**.

47. In un cristallo di grafite gli strati di atomi di C possono scorrere abbastanza facilmente l'uno sull'altro **perché** gli strati sono tenuti assieme da forze di Van der Waals piuttosto deboli.
 A) B) C) D) E)

48. La molecola di CO_2 è apolare **perché** ha struttura lineare.
 A) B) C) D) E)

49. L'ammoniaca mostra un punto di ebollizione anormalmente elevato in confronto con gli altri idruri degli elementi del V gruppo **perché** la molecola dell'ammoniaca ha forma piramidale.
 A) B) C) D) E)

50. L'energia cinetica media delle molecole di un gas rimane costante a pressione costante **perché** le collisioni tra le molecole gassose sono perfettamente elastiche.
 A) B) C) D) E)

SCI – Società Chimica Italiana

Digitalizzato da:

Prof. Mauro Tonellato – ITIS Natta – Padova

e

Prof. Antonio Coviello – ITIS Fermi – Treviso